



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000294019 A**(43) Date of publication of application: **20.10.00**

(51) Int. Cl.

F21V 8/00
G02B 6/00
G02F 1/13357
G09F 9/00

(21) Application number: **2000026432**(22) Date of filing: **03.02.00**(30) Priority: **03.02.99 JP 11026465**(71) Applicant: **MITSUBISHI RAYON CO LTD**

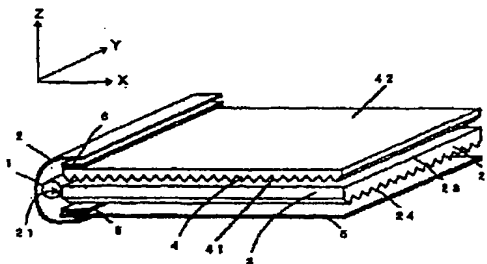
(72) Inventor: **MATSUMOTO HIRONORI**
ODA MASAHARU

(54) FLAT LIGHT EMITTING DEVICE**(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a flat light source element having excellent durability, light utilizing efficiency and a high brightness, and easy to form a row of prisms on a photo-conductive body accurately.

SOLUTION: A flat light source element includes a light source 1, a guide 3 having at least one light incident surface 21 confronting the light source 1 and a light emission surface 23 approx. perpendicular thereto, and a deflecting element 4 arranged on the light emission surface of the guide body 3, wherein a row of prisms having an approx. triangular section with the crest formed in a curved face and extending approx. perpendicularly to the light incident surface 21 of the guide 3 are formed on at least either of this light emission surface 21 and its rear surface of the guide 3.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-294019

(P2000-294019A)

(43) 公開日 平成12年10月20日 (2000. 10. 20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00	6 0 1 A
			6 0 1 B
			6 0 1 C
G 0 2 B 6/00	3 3 1	G 0 2 B 6/00	3 3 1
G 0 2 F 1/13357		G 0 9 F 9/00	3 3 6 J
審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 9 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-26432(P2000-26432)

(22) 出願日 平成12年2月3日 (2000. 2. 3)

(31) 優先権主張番号 特願平11-26465

(32) 優先日 平成11年2月3日 (1999. 2. 3)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006035

三菱レイヨン株式会社

東京都港区港南一丁目6番41号

(72) 発明者 松本 浩紀

神奈川県川崎市多摩区登戸3816番地 三菱

レイヨン株式会社東京技術・情報センター

内

(72) 発明者 小田 雅春

神奈川県川崎市多摩区登戸3816番地 三菱

レイヨン株式会社東京技術・情報センター

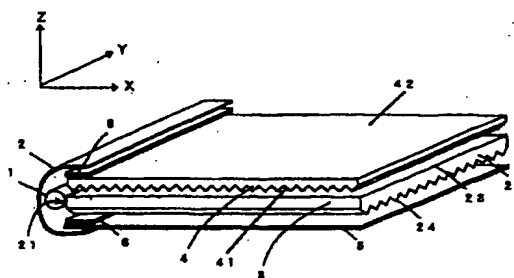
内

(54) 【発明の名称】 面光源素子

(57) 【要約】

【課題】 光の利用効率に優れ高い輝度を有するとともに、導光体へのプリズム列の精確な形成が容易となり、耐久性に優れた面光源素子を提供する。

【解決手段】 光源と、該光源に対向する少なくとも1つの光入射面およびこれと略直交する光出射面を有する導光体と、該導光体の光出射面に配置された光偏向素子からなり、前記導光体の光出射面またはその裏面の少なくとも一方の面に頂部が曲面である略三角形の断面形状を有し、導光体の光入射面に対して略垂直に延びるプリズム列が連設されている面光源素子。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源と、該光源に対向する少なくとも 1 つの光入射面およびこれと略直交する光出射面を有する導光体と、該導光体の光出射面に配置された光偏向素子からなり、前記導光体の光出射面またはその裏面の少なくとも一方の面に頂部が曲面である略三角形の断面形状を有し、導光体の光入射面に対して略垂直に延びるプリズム列が連設されていることを特徴とする面光源素子。

【請求項 2】 前記導光体の光出射面またはその裏面のうち、プリズム列が形成されていない一方の面が粗面であることを特徴とする請求項 1 記載の面光源素子。

【請求項 3】 前記導光体が光拡散性微粒子を混入分散することを特徴とする請求項 1～2 のいずれかに記載の面光源素子。

【請求項 4】 前記導光体の光の出射率が 0.2～5%であることを特徴とする請求項 2～3 のいずれかに記載の面光源素子。

【請求項 5】 前記導光体からの出射光が、光入射面と光出射面に垂直な面においてピーク光の角度が光出射面の法線に対し 50°～80°、半値幅が 10°～40°で、前記ピーク光の方向と平行で且つ前記垂直な面と垂直な面における出射光の半値幅が 30°～60°であることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の面光源素子。

【請求項 6】 前記導光体に連設されたプリズム列の頂角が 60°～150°であることを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の面光源素子。

【請求項 7】 前記プリズム列が導光体の光出射面の裏面に形成され、その頂角が 60°～80°または 110°～150°であることを特徴とする請求項 6 のいずれかに記載の面光源素子。

【請求項 8】 前記プリズム列が頂部の曲面の曲率半径とピッチとの比が 0.1～0.7であることを特徴とする請求項 1～7 のいずれかに記載の面光源素子。

【請求項 9】 前記光偏向素子が少なくとも一方の面に複数のプリズム列が形成されたプリズムシートであることを特徴とする請求項 1～8 のいずれかに記載の面光源素子。

【請求項 10】 前記プリズムシートが、導光体の出射面側にプリズム列が位置するように載置され、該プリズム列が導光体の光入射面に対して略平行であることを特徴とする請求項 9 記載の面光源素子。

【請求項 11】 前記プリズムシートのプリズム列の頂角が 50°～80°であることを特徴とする請求項 10 記載の面光源素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ノートパソコン、液晶テレビ等に使用される液晶表示装置に使用されるエ

ッジライト方式の面光源素子に関するものであり、さらに詳しくは、光の利用効率に優れた高い輝度を有するとともに、導光体へのプリズム列の精確な形成が容易となり、耐久性に優れた面光源素子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、カラー液晶表示装置は、携帯用ノートパソコンや、カラー液晶パネルを用いた携帯用液晶テレビあるいはビデオ一体型液晶テレビ等の種々の分野で広く使用されてきている。また、情報処理量の増大化、ニーズの多様化、マルチメディア対応等に伴って、液晶表示装置の大画面化、高精細化が盛んに進められている。

【0003】 液晶表示装置は、基本的にバックライト部と液晶表示素子部とから構成されている。バックライト部としては、液晶表示素子部の直下に光源を配置した直下方式のものや導光体の側端面に対向するように光源を配置したエッジライト方式のものが、液晶表示装置のコンパクト化の観点からエッジライト方式が多用されている。このエッジライト方式では、板状の導光体の側端面に対向するように光源を配置して、導光体の表面全体を発光させ面光源素子を構成している。

【0004】 ところで、カラー液晶表示装置を用いたノートパソコンや液晶テレビなどの機器では、可搬式となすためバッテリーを用いて駆動しているが、その電力の多くを液晶表示装置が消費し、中でも液晶表示装置を構成するバックライト部の消費電力の割合は大きく、この消費電力をできる限り低く抑えることがバッテリーによる機器の駆動時間を伸ばし、液晶表示装置の実用価値を高める上で重要な課題とされている。しかし、バックライト部の消費電力を抑えることによってバックライト部の輝度を低下させたのでは、液晶表示のコントラストが低下し見難くなり好ましくない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 そこで、バックライト部の消費電力を抑えることなくバックライト部の輝度を向上させる方法として、特公平 7-27137 号公報では光出射面が粗面の導光体を用い、多数のプリズム列を配列したプリズムシートを導光体の光出射面側に配置した面光源素子が開示されている。このような面光源素子では、輝度はある程度高くなるものの、出射光分布が極端に狭くなるため（特に、導光体の光入射面に対して垂直の方向）、小型の液晶表示装置のように広い観察角度範囲を必要としないものには適しているが、大型の液晶表示装置のように多数の人が広い観察範囲で観察する場合への適用が難しいという問題点を有している。

【0006】 また、特開平 8-179322 号公報では、導光体の光出射面またはその裏面の少なくとも一方の面に光入射面に垂直な方向に稜線が延びる断面形状が三角形のプリズム列を形成することにより、水平な方向の出射光分布を適度に狭めて輝度を高める方法が開示

されている。しかしながら、このような面光源素子では、導光体の光入射面と平行な方向の出射光分布を十分に狭くすることができず、より輝度の高い面光源素子を得ることはできなかった。また、面光源素子の光出射面の法線方向から $\pm 40^\circ$ 近傍を超えるような領域（有効な観察角度範囲外の領域）で比較的大きな出射光（サイドローブ）が発現するため、観察角度範囲内での輝度が低下するという問題点を有していた。

【0007】一方、近年の液層表示装置の薄型化や大型化に伴い、面光源装置の導光板としても12インチ以上の大型で、0.5~2mmの薄型のものが要求されてきている。しかし、このような大型で薄い導光体を通常の射出成形法によって製造する場合に、特開平8-179322号公報に記載されているような微細で先端が鋭角な凹凸形状を表面に形成しようとすると、成型型の切削が困難となるとともに、成型型に形成した凹凸パターンを精確に導光体表面に転写することは非常に困難であった。また、ノートパソコンでは、薄いハイジング内にコンパクトに各部品が配置され、頻繁に持ち運ばれるために、導光体のプリズム列形成面に当接する部品との摩擦や圧力の付加により、長時間使用しているとプリズム列の先端により導光体に接触配置されている他の部品が傷付いたり、プリズム列の先端部が欠損したりする場合があります。これが面光源素子の光学欠陥となるという問題点も有していた。

【0008】そこで、本発明は光の利用効率に優れ高い輝度が得られるとともに、微細なプリズム列の精確な形成が容易に行えらるとともに、耐久性に優れた面光源素子を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、導光体に形成するプリズム列を特定の形状とすることによって、上記のような目的を達成できる面光源素子が得られることを見出し、本発明に至ったものである。

【0010】すなわち、本発明の面光源素子は、光源と、該光源に対向する少なくとも1つの光入射面およびこれと略直交する光出射面を有する導光体と、該導光体の光出射面に配置された光偏向素子からなり、前記導光体の光出射面またはその裏面の少なくとも一方の面に頂部が曲面である略三角形の断面形状を有し、導光体の光入射面に対して略垂直に延びるプリズム列が建設されていることを特徴とするものである。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態を説明する。図1は、本発明による面光源素子の代表的な実施形態を示す模式的分解斜視図である。本実施形態の面光源素子は、図1に示されているように、光源1と光源リフレクタ2と導光体3と光偏向素子4と反射素子5とを有する。

【0012】光源1は、導光体3の光入射面に対向して

配置され、Y方向に延在せる線状の光源であり、例えば蛍光ランプや冷陰極管等を用いることができる。光源1には、光源1から導光体3へ有効に光を導入するために、光源1および導光体3の光入射面を覆うように、内側に反射層を有する光源リフレクタ2が設置されている。光源リフレクタ2としては、例えば表面に金属蒸着反射層を有するプラスチックフィルム等を用いることができる。光源リフレクタ2は、図示されているように反射素子5の端縁部外面から光源1の外面を経て光偏向素子4の光出射面端縁部へと巻つけられている。他方、光源リフレクタ2は、光偏向素子4を避けて、反射素子5の端縁部外面から光源1の外面を経て導光体3の光出射面端縁部へと巻つけることも可能である。尚、このような光源リフレクタ2と同様な反射部材を、導光体3の光入射面21以外の側端面に付することも可能である。本発明においては、反射素子6として図示されているような反射シートを省略して、導光体3の裏面24に金属蒸着などにより反射層を付与することも可能である。なお、遮蔽材6はランプ近傍の輝線、暗線防止のためのもので、輝線や暗線の発生度合いに応じて適宜使用されるものである。

【0013】導光体3は、XY面と平行に配置されており、全体として矩形状をなしている。導光体3は4つの側端面を有しており、そのうちでYZ面と平行で互に対向して配置されている1対の側端面のうちの少なくとも一方が光入射面21とされている。光入射面21には光源1が近接して対向配置されており、光源1から発せられた光は光入射面21から導光体3内へと入射する。本発明においては、更に、光源1と同様な光源を光入射面21の対向側端面22に近接して同様に配置することもできる。導光体3の光入射面21に略直交した2つの主面23、24は、互に対向しており、光出射面となる主面23はXY面と平行に位置している。また、他の主面24は裏面となる。

【0014】光出射面23および裏面24の少なくとも一方の面に、光入射面21に対して略垂直に延びる（略X方向に延びる）断面略三角形の複数のプリズム列が並列して形成され、プリズム列配列面が形成されている。本発明においては、プリズム列の断面略三角形の頂部が曲面から構成されることを特徴とする。このプリズム列の頂部を曲面から構成することによって、導光体からの出射光分布が改善され光の利用効率が向上するとともに、製造時の導光体への微細なプリズム列の精確な形成を容易し、導光体の耐久性の向上を図ることができる。図1では、導光体3の裏面24にプリズム列を形成しているが、これとは逆に導光体3の光出射面23にプリズム列を形成してもよい。

【0015】次に、図2を参照して導光体3に形成するプリズム列の頂部の曲面形状について説明する。図2は、本発明の導光体に形成するプリズム列の形状の模式

図を示した。図2に示したように、プリズム列を構成する2つの斜面に内接し、プリズム列の高さに一致する円を想定し、この円の半径とプリズム列のピッチ比で、プリズム列頂部の曲面を近似的に表す。2つのプリズム斜面に内接しプリズム列の高さに一致する円の半径 r は、次の(1)式のように表される。

【0016】

【数1】

$$r = \frac{p(H-h)}{2\left(\sqrt{\frac{p^2}{4} + H^2} - \frac{p}{2}\right)} \quad \dots (1)$$

式中、 p はプリズム列のピッチ、 h はプリズム列の高さ、 H はプリズム列の斜面を構成する2つの直線部を延長したときの交点を頂点とするプリズム列の高さである。このとき、プリズム列を構成する2つの斜面(直線部)を延長したときの交差角(以下、プリズム頂角という)を θ とすると、次の(2)式で表される。

【0017】

【数2】

$$H = p / 2 \tan (\theta / 2) \quad \dots (2)$$

本発明では、プリズム列の頂部に形成する曲面は、その曲率半径(r)とプリズム列のピッチとの比(r/p)が0.1~0.7の範囲となるように形成することが好ましく、さらに好ましくは0.1~0.5の範囲である。これは、 r/p が0.1未満であると導光体から出射する出射光の分布が十分に改善されない傾向にあるとともに、導光体表面への微細なプリズム列の形成が困難となる傾向にあり、逆に0.7を超えると導光体の光入射面に水平な方向の分布を十分に狭くすることができず、正面方向の輝度の十分な向上効果が得られない傾向にあるためである。

【0018】また、導光体3に形成されるプリズム列のプリズム頂角は70°~150°の範囲とすることが好ましい。これは、プリズム頂角を70°以上とすることによって導光体3からの出射光が集光され、面光源素子としての輝度を向上させることができ、150°以下とすることによって目的の観察角度範囲に応じて適度な出射光分布の広がりを与与することができるためである。プリズム列が光出射面23側にある場合は、プリズム頂角は80°~100°とすることが好ましく、プリズム列が光出射面の裏面24側にある場合は70°~80°または100°~150°とすることが好ましい。

【0019】本発明においては、導光体3の光出射面全面での輝度の均一化や高輝度化を図るために、導光体3のプリズム列を形成した主面と対向する他方の主面に粗

面やレンズ列を形成したり、導光体3中に光拡散性微粒子を含有させることによって、導光体3の光の出射率が0.2~5%の範囲となるようにすることが好ましい。

【0020】ここで、導光体3の出射率は次のように定義される。光出射面23の光入射面21側の端縁での出射光の光強度(I_0)と光入射面側の端縁から距離 L の位置での出射光強度(I)との関係は、導光体3の厚さ(Z 方向寸法)を t とすると、次の(3)式を満足する。

10 【0021】

【数3】

$$I = I_0 \cdot \alpha \cdot (1 - \alpha)^{L/t} \quad \dots (3)$$

ここで、定数 α を出射率と定義する。この出射率 α の意味は、光出射面23において、光入射面21と直交する X 方向の単位長さ(導光体厚さ t に相当する長さ)当たりの導光体3中の光が出射する割合である。この出射率 α は、光出射面23からの出射光の光強度の対数(縦軸)と L/t (横軸)との関係をプロットすることで、その勾配から求めることができる。

20

【0022】本発明において、導光体3の出射率 α は、表面に形成した粗面やレンズ列の平均傾斜角 θ_a あるいは導光体3中に含有させる光拡散微粒子の混入割合と密接な関係にあり、導光体3の表面に形成する粗面やレンズ列の平均傾斜角 θ_a または光拡散性微粒子の混入割合によって調整することができる。なお、本発明の導光体3においては、光出射面23あるいは裏面24に形成されたプリズム列によって導光体3内を進行する光の進行方向が変えられたり、導光体3内において光が裏面に対して臨界角未満の入射角で入射して一旦導光体3外へと屈折出射し再入射することによって光の進行方向が変えられるため、光出射率 α は必ずしも導光体3に形成した粗面やレンズ列の平均傾斜角 θ_a や光拡散性微粒子の混入割合だけに依存するものではない。

30

【0023】導光体3の光の出射率 α は、0.2%未満であると導光体3からの光の出射が少なくなって輝度が低くなる傾向にあり、出射率 α が5%を超えると X 方向に関して導光体3内での光の減衰が著しくなる傾向にあり、光出射面23内での輝度の均斉度が低下する傾向にある。導光体3の出射率 α は、0.3~4%の範囲とすることがより好ましい。

40

【0024】このため、導光体3の表面に形成する粗面やレンズ列は、平均傾斜角 θ_a が0.5~7.5°の範囲とすることが、光出射面23内での輝度の均斉度等の点から好ましい。この平均傾斜角 θ_a は、導光体3の出射率 α と関連があり、平均傾斜角 θ_a が大きくなると出射率 α も大きくなる傾向にある。このため、平均傾斜角 θ_a が0.5より小さくなると、導光体3の出射率 α が小さくなり導光体3から出射する光の出射量が少なくな

50

り輝度が低くなる傾向にある。また、平均傾斜角 θa が 7.5° より大きくなると、導光体3の射出率 α が大きくなり光出射面23の光源1に近い領域で多量の光が出射し、光源1から離れるに従い導光体3を伝搬する光の減衰が大きくなる傾向にあり、光出射面23からの出射光も光源1から離れるに従って急に減衰し、光出射面23内での輝度の均斉度が低下する傾向にある。平均傾斜角 θa は、さらに好ましくは $1^\circ \sim 5^\circ$ の範囲であり、より好ましくは $1.5 \sim 4^\circ$ の範囲である。

*

$$\Delta a = (1/L) \int_0^L |d/dx| f(x) dx \quad \dots (4)$$

【数5】

$$\theta a = \tan^{-1}(\Delta a) \quad \dots (5)$$

図1では、導光体3としてX方向に関して一定の厚さのものを例示したが、本発明の面光源素子に使用される導光体3としては、このような形状に限定されることはなく、くさび形等の他の形状とすることもできる。本発明においては、大型で薄い導光体、特にくさび形状の導光体に好適である。

【0027】本発明においては、上記のような導光体3とすることにより、導光体3の光出射面23から出射する出射光が、光入射面21と光出射面23に垂直な面において、そのピーク光の角度が光出射面23の法線に対して $50 \sim 80^\circ$ 、半値幅が $10 \sim 40^\circ$ の範囲にあり、ピーク光の出射方向と平行で前記垂直な面と垂直な面における出射光の半値幅が $30 \sim 60^\circ$ であるような出射光を出射することができる。本発明においては、この

ような導光体3からの出射光を光偏向素子4で、その出射方向を偏向することによって非常に高い輝度を有する面光源素子を提供することができる。

【0028】本発明の面光源素子を構成する光偏向素子4は、導光体3の光出射面23上に配置されている。光偏向素子4の2つの主面41、42は、互いに対向しており、それぞれ全体としてXY面と平行に位置する。主面41、42のうち導光体3の光出射面23と対面する主面41は入光面とされ、他方が出光面42とされ面光源素子の発光面を形成している。入光面41は、光源1と平行な方向あるいは 15° 以下の角度を有する方向に延びる多数のレンズ列を並行に配列したレンズ列配列面から構成されている。

【0029】図3に、入光面41にプリズム列が形成された光偏向素子4における光線の様子を示す。導光体3から出射した出射光は、面光源素子の法線方向(Z方向)に対して斜めに光偏向素子4に入射し、プリズム列のプリズム面での全反射作用によって内面反射され、面光源素子の法線方向(Z方向)に曲げられる。このように、光偏向素子4から出射される光は、入射光がプリズ

*【0025】導光体3に形成される粗面の平均傾斜角 θa は、ISO4287/1-1984に従って、触針式表面粗さ計を用いて粗面形状を測定し、測定方向の座標をxとして、得られた傾斜関数 $f(x)$ から次の(4)式および(5)式を用いて求めることができる。ここで、Lは測定長さであり、 Δa は平均傾斜角 θa の正接である。

【0026】

【数4】

ム列の全反射作用によって進行方向を変向されるので、導光体3からの出射光の強度分布にほぼ対応した強度分布を有する。従って、導光体3によって適正化された分布の光を効率よく目的の方向へ変向させることができる。入光面41に形成されるプリズム列のプリズム頂角は $50 \sim 80^\circ$ であることが好ましく、この角度範囲内であれば目的の方向に効率よく全反射で変向することができる。プリズム頂角は、さらに好ましくは $55^\circ \sim 75^\circ$ の範囲であり、より好ましくは $60^\circ \sim 70^\circ$ の範囲である。

【0030】本発明においては、光偏向素子4は、導光体3からの出射光を目的の方向(例えば面光源素子の光出射面の法線方向)に変向ができるものであればプリズム列が形成されたプリズムシートに限定されるものではなく、例えば、円弧形状その他の弧形状の断面を有するレンチキュラーレンズ列を設けたレンチキュラーレンズシートや、フライアイレンズシート等を用いることも可能である。また、本発明において、光偏向素子4は、入光面側および出光面側のいずれか一方の面にレンズ列が形成されたものでもよいし、両面にレンズ列が形成されたものでもよいが、特に、入光面側にプリズム頂角 $50 \sim 80^\circ$ のプリズム列が形成されたものが好ましい。

【0031】導光体3および光偏向素子4は、光透過率の高い合成樹脂から構成することが好ましい。このような合成樹脂としては、メタクリル系樹脂、アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエステル系樹脂、塩化ビニル系樹脂等が挙げられる。特に、メタクリル樹脂が、光透過率の高さ、耐熱性、力学的特性、成形加工性に優れており最適である。このようなメタクリル樹脂としては、メタクリル酸メチルを主構成単位とする樹脂であり、メタクリル酸メチル単位が80重量%以上であるものが好ましい。

【0032】導光体3や光偏向素子4の表面に形成する粗面やプリズム列などの表面構造を形成するに際しては、透明合成樹脂板を所望の表面構造を有する型部材を用いて熱プレスすることで形成してもよいし、スクリーン印刷、押出成形や射出成形等によって本体の成形と同時に形状付与してもよい。また、ポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、塩化ビニル

系樹脂、ポリメタクリルイミド系樹脂等からなる透明フィルムあるいはシート等の透明基材上に、活性エネルギー線硬化型樹脂からなる粗面構造またはレンズ列配列構造を表面に形成してもよいし、このようなシートを接着、融着等の方法によって別個の透明基材上に接合一体化させてもよい。活性エネルギー線硬化型樹脂としては、多官能（メタ）アクリル化合物、ビニル化合物、（メタ）アクリル酸エステル類、アリル化合物、（メタ）アクリル酸の金属塩等を使用することができる。

【0033】以上のような光源1と光源リフレクタ2と導光体3と光偏向素子4と反射素子6とから構成される面光源素子の発光面（光偏向素子4の出光面）上に、液晶表示素子を配置することにより液晶表示装置が構成される。

【0034】

【実施例】以下、実施例により本発明を説明する。なお、以下の実施例における各特性値の測定は下記のように行った。

【0035】導光体の出射光分布の測定

導光体の裏面に反射シートを配置し、光入射面を除く側端面に光拡散反射フィルム（東レ社製E60）を貼り付け、光入射面に対向して冷陰極管を配置した。

【0036】中央に4mmφのピンホールを有する黒色の紙をピンホールが導光体の光出射面の中央に位置するように導光体上に固定し、輝度計の測定円が8～9mmとなるように距離を調整し、冷陰極管軸と垂直な方向（上下）および平行な方向（左右）でピンホールを中心にゴニオ回転軸が回転するように調節した。冷陰極管に取り付けたインバーター（ハリソン社製HIU-742A）にDC12Vを印加して高周波点灯させ、上下および左右の方向で回転軸を+80°～-80°まで0.5°間隔で回転させながら、輝度計で出射光の光度分布を測定した。測定した出射光の光度分布から、上下方向（導光体の光入射面と光出射面に垂直な面）における出射光のピーク光の角度、光度分布で光度が最大光度値の1/2の光度となる光度分布の広がり角（半値幅）、左右方向（ピーク光の出射方向と平行で前記垂直な面と垂直な面）における出射光の半値幅を測定した。

【0037】出射率（α）の測定

前記導光体の光出射面の中央部の光源側から他端面側に至る20mm間隔で区分した各領域での輝度の測定値を行い、前記（3）式に基づいて算出した。

【0038】平均傾斜角（θa）の測定

ISO4287/1-1987に従って求めた。触針として010-2528（1μmR、55°円錐、ダイヤモンド）を用いた触針式表面粗さ計（東京精器（株）製サーフコム570A）にて、粗面の表面粗さを駆動速度0.03mm/秒で測定した。この測定により得られたチャートより、その平均線を差し引いて傾斜を補正し、前記式（4）式および（5）式によって計算して求め

た。

【0039】面光源素子の輝度、出射光分布の測定

面光源素子の光出射面（光偏向素子4の出光面）に、中央に4mmφのピンホールを有する黒色の紙をピンホールが光出射面の中央に位置するように固定し、輝度計の測定円が8～9mmとなるように距離を調整した。冷陰極管に取り付けたインバーター（ハリソン社製HIU-742A）にDC12Vを印加して高周波点灯させ、冷陰極管軸と平行な方向（左右）でピンホールを中心にゴニオ回転軸が回転するように調節し、回転軸を+80°～-80°まで0.5°間隔で回転させながら、輝度計で出射光の光度分布を測定した。測定した光度分布から、出射光の光度が最大光度値の1/10の光度となる光度分布の広がり角（β）を求めた。

【0040】プリズム列頂部の曲率半径の測定

プリズム列の高さhを断面顕微鏡写真から測定し、前記（1）式に従って求めた。

【0041】実施例1

アクリル樹脂（三菱レイヨン社製アクリペットVH5#000）を用い射出成形することによって、195mm×253mm、厚さ3mm-1mmのクサビ板状の導光体平板を作製した。得られた導光体平板の一方の面に、導光体平板の長さ195mmの辺（短辺）と平行になるように、アクリル系紫外線硬化性樹脂によってプリズム列のプリズム頂角75°、プリズム頂部に曲率半径7.9μmの曲面が有し、ピッチ50μmのプリズム列が並列に配列したプリズム列配列層を形成した。プリズム頂部の曲面の曲率半径とプリズム列のピッチとの比r/pは0.16であった。導光体の長さ253mmの辺（長辺）に対応する一方の側端面に対向するようにして、長辺に沿って冷陰極管ランプを配置した。その他の側端面に光拡散反射フィルム（東レ社製E60）を貼付し、プリズム列配列面（裏面）に反射シートを配置し、光源リフレクタ（麗光社製銀反射フィルム）を配置した。

【0042】得られた導光体の粗面側の表面を光出射面として出射光分布の測定を行ったところ、上下方向でのピーク光の角度が71°、半値幅が30°、左右方向のピーク光の半値幅が29°であった。また、導光体の光の出射率αは0.2%であった。

【0043】一方、厚さ125μmのポリエステルフィルムにアクリル系紫外線硬化性樹脂を用いて頂角63°でピッチ50μmのプリズム列が並列に配列したプリズム面を一方の面に形成し、プリズムシートを作製した。得られたプリズムシートを、プリズム面が導光体側となるように導光体の鏡面（光出射面）上に配置した。その際、プリズムシートのプリズム列は導光体のプリズム列と直交するようにした。

【0044】得られた面光源素子について、出射光分布の測定を行ったところ、左右方向のピーク光の広がり角βが81.0°であった。また、法線輝度は3230c

d/m^2 であった。この光度分布を図4に示した。さらに、得られた面光源素子を液晶表示装置に組込で使用したところ、導光体のプリズム頂部の欠損や他の部材への傷付け等の発生がなく、耐久性に優れたものであった。

【0045】実施例2

一方の面が鏡面で、他方の表面が粒径 $125\sim149\mu\text{m}$ のガラスビーズ（不二製作所社製FGB-120）を用いて 10cm の距離から、吹付け圧力 $4\text{Kg}/\text{cm}^2$ でブラスト処理を行って粗面とした金型を用いて導光体原板の射出成形を行った以外は実施例1と同様にして導光体原板を得た。得られた導光体原板の鏡面に、アクリル系紫外線硬化性樹脂によってプリズム列のプリズム頂角 75° 、プリズム頂部に曲率半径 $19.6\mu\text{m}$ の曲面が有し、ピッチ $50\mu\text{m}$ のプリズム列が並列に配列したプリズム列配列層を形成した。プリズム頂部の曲面の曲率半径とプリズム列のピッチとの比 r/p は 0.39 であった。導光体の粗面の平均傾斜角 θa は 3.1° であった。

【0046】粗面側の表面を光出射面とした以外は実施例1と同様にして導光体とし、得られた導光体について出射光分布の測定を行ったところ、上下方向でのピーク光の角度が 72° 、半値幅が 28° 、左右方向のピーク光の半値幅が 33° であった。また、導光体の光の出射率 α は 1.1% であった。

【0047】プリズム面が導光体側となるよにプリズムシートを導光体の粗面（光出射面）上に配置した以外は実施例1と同様にして面光源素子を構成し、得られた面光源素子について出射光分布の測定を行ったところ、左右方向のピーク光の広がり角 β が 82.5° であった。また、法線輝度は $3770\text{cd}/\text{m}^2$ であった。この光度分布を図4に示した。さらに、得られた面光源素子を液晶表示装置に組込で使用したところ、導光体のプリズム頂部の欠損や他の部材への傷付け等の発生がなく、耐久性に優れたものであった。

【0048】実施例3

導光体原板の一方の面に形成するプリズム列を、プリズム頂角 90° 、プリズム頂部の曲面の曲率半径 $18.1\mu\text{m}$ 、ピッチ $50\mu\text{m}$ とした以外は実施例2と同様にして導光体を得た。プリズム頂部の曲面の曲率半径とプリズム列のピッチとの比 r/p は 0.36 であった。得られた導光体についてプリズム列配列面を光出射面とし出射光分布の測定を行ったところ、上下方向でのピーク光の角度が 74° 、半値幅が 22° 、左右方向のピーク光の半値幅が 29° であった。また、導光体の光の出射率 α は 1.1% であった。

【0049】導光体のプリズム列配列面を光出射面とした以外は実施例2と同様にして面光源素子を構成し、得られた面光源素子について出射光分布の測定を行ったところ、左右方向のピーク光の広がり角 β が 66.0° であった。また、法線輝度は $3840\text{cd}/\text{m}^2$ であつ

た。この光度分布を図4に示した。得られた面光源素子を液晶表示装置に組込で使用したところ、導光体のプリズム頂部の欠損や他の部材への傷付け等の発生がなく、耐久性に優れたものであった。

【0050】比較例1

導光体原板の一方の面に形成するプリズム列を、プリズム頂角 75° 、ピッチ $50\mu\text{m}$ 、プリズム頂部に曲面を形成しなかった以外は実施例1と同様にして導光体を得た。得られた導光体について鏡面側の表面を光出射面として出射光分布の測定を行ったところ、上下方向でのピーク光の角度が 72° 、半値幅が 36° 、左右方向のピーク光の半値幅が 29° であった。また、導光体の光の出射率 α は 0.2% であった。

【0051】実施例1と同様にして面光源素子を構成し、得られた面光源素子について出射光分布の測定を行ったところ、左右方向のピーク光の広がり角 β が 87.5° であった。また、法線輝度は $3060\text{cd}/\text{m}^2$ であった。この光度分布は図4に示したように、出射光分布にサイドローブが発現し光の利用効率が低く、輝度が低下していた。さらに、得られた面光源素子を液晶表示装置に組込で使用したところ、導光体のプリズム頂部の一部に欠損や他の部材への傷付け等が発生し、耐久性にも劣るものであった。

【0052】比較例2

導光体原板の一方の面に形成するプリズム列を、プリズム頂角 90° 、ピッチ $50\mu\text{m}$ 、プリズム頂部に曲面を形成しなかった以外は実施例2と同様にして導光体を得た。得られた導光体についてプリズム列配列面を光出射面として出射光分布の測定を行ったところ、上下方向でのピーク光の角度が 75° 、半値幅が 25° 、左右方向のピーク光の半値幅が 28° であった。また、導光体の光の出射率 α は 1.1% であった。

【0053】導光体のプリズム列配列面を光出射面とした以外は実施例2と同様にして面光源素子を構成し、得られた面光源素子について出射光分布の測定を行ったところ、左右方向のピーク光の広がり角 β が 97.5° であった。また、法線輝度は $2560\text{cd}/\text{m}^2$ であった。この光度分布は図4に示したように、出射光分布に大きなサイドローブが発現し光の利用効率が低く、輝度が大幅に低下していた。さらに、得られた面光源素子を液晶表示装置に組込で使用したところ、導光体のプリズム頂部の一部に欠損や他の部材への傷付け等が発生する場合があり、耐久性にも劣るものであった。

【0054】

【発明の効果】本発明は、光の利用効率に優れた高い輝度を有するとともに、導光体へのプリズム列の精確な形成が容易となり、耐久性に優れた面光源素子を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の面光源素子の一実施形態を模式的示し

た斜視図である。

【図2】本発明の面光源素子の導光体に形成されるプリズム列の説明図である。

【図3】本発明の面光源素子の光偏向素子における光路図である。

【図4】本発明の実施例および比較例における光度分布を示すグラフである。

【符号の説明】

1 光源

2 光源リフレクタ

3 導光体

4 光偏向素子

5 反射素子

6 遮蔽材

21 光入射面

22 光入射対向面

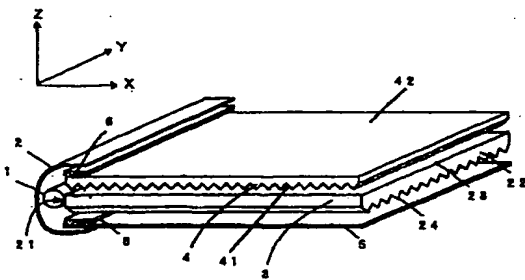
23 光出射面

24 裏面

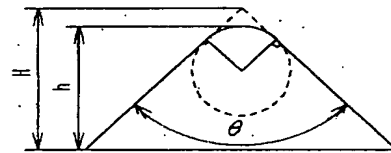
41 光偏向素子入光面

10 42 光偏向素子出光面

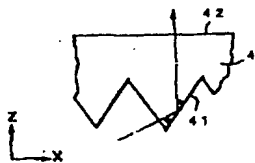
【図1】



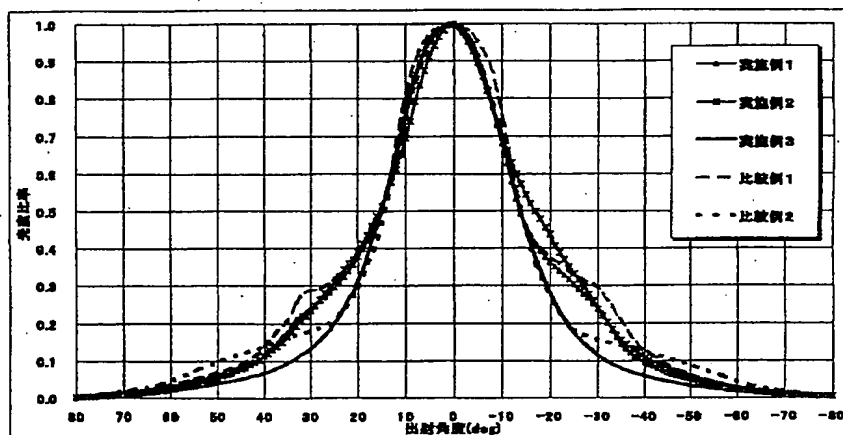
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

G09F 9/00

識別記号

336

FI

G02F 1/1335

ターマート (参考)

530